

## 後天性上斜筋麻痺における静的および動的な身体平衡機能の評価

難波哲子<sup>\*1,2</sup> 深井小久子<sup>\*1,2</sup> 木村 久<sup>\*1,2</sup>

## 要 約

後天性上斜筋麻痺の静的および動的な身体平衡機能を視能矯正前・後で分析し、定量検査としての有用性について検討した。川崎医科大学附属病院眼科視能矯正クリニックで視能矯正を施行した後天性上斜筋麻痺10例について、身体平衡機能測定装置 Balance Master MPS-1102 (NeuroCom) を用い、視能矯正前・後に静的・動的平衡機能を測定した。静的平衡機能は開眼、閉眼および固視目標がある場合の3通りの条件で重心位置偏位量を分析した。動的平衡機能は先導視標にしたがって、中心から8方向の周辺視標に重心移動を行い、安定の限界を75%に設定して移動距離と重心位置偏位量を検討した。視機能は眼位、回旋偏位、診断的むき眼位、融像域などを測定した。その結果、後天性上斜筋麻痺の静的平衡機能検査において、視能矯正前に比較して視能矯正後は、開眼、閉眼時ともに重心位置の安定性が認められ、重心位置偏位量が有意に改善した ( $p < 0.05$ )。また固視目標がある場合は、視能矯正前・後ともに重心位置偏位量が減少した。動的平衡機能検査においては、視能矯正後は移動距離および重心位置偏位量に改善が見られたが、有意な差は認められなかった。視能矯正後は後天性上斜筋麻痺の全例に視機能の改善があり、これが外眼筋自己受容器の活動性の変化に影響を与えたと考えられる。したがって、後天性上斜筋麻痺の静的および動的な身体平衡機能は、Balance Master を用いて定量的に表わすことが可能であり、視能矯正前・後の客観的検査法としての有用性を認めた。

## 緒 言

後天性上斜筋麻痺 (Acquired Superior Oblique Palsy: 以下 ASOP) が発症すると、眼位異常、眼球運動障害、融像障害が起こる。ASOP の眼位は麻痺性上斜視のほか、外方回旋斜視および内斜視となり、眼球運動は内下転が障害される。眼球偏位の程度は、内下方視で著明となり、複視が最も強くなる。そのため、ASOP では複視を避けるために頭を健側に傾け、顔を健側に回し、顎を下げる頭位異常を起こす<sup>1,2)</sup>。また、ASOP を代表とする後天性眼球運動障害が起こると、両眼の視線は一致せず両眼視の障害が起こる。両眼視の障害はめまい、船酔い気分、動揺視などの強い自覚症状が誘発され、身体平衡機能へ影響を及ぼすとともに日常生活に支障を来す<sup>3,4)</sup>。一方、外眼筋深部受容器は、身体平衡機能に重要な役割を持ち、活動性の変化により身体平衡機能に変動がみられるといわれている<sup>5,6)</sup>。著者らは、ASOP に早期に視能訓練を行うと、麻痺筋の作用方向での機能回復が得られることを報告している<sup>7,8)</sup>。また、後天性眼球運動障害の視能訓練成績よ

り、効果的な訓練方法について検討している<sup>9-11)</sup>。しかし、視能訓練による身体平衡機能への影響については明らかにされておらず、より有効な訓練評価や方法開発が望まれる。そこで、著者らは ASOP における視能矯正前・後の静的および動的な身体平衡機能の分析を行い、定量検査としての有用性について検討したので報告する。

## 対象および方法

## 1. 対象

症例は、川崎医科大学附属病院眼科視能矯正クリニックで視能矯正を行った片眼性または両眼性の ASOP 10 例である。年齢は 21 歳～62 歳 (平均 45.4 歳)、男性 5 例、女性 5 例であった。ASOP の発症原因は、自転車、単車または乗用車を運転中の交通事故 7 例、労働中フォークリフトより転落した 1 例で計 8 例の頭部外傷例である。その他、篩骨洞炎の 1 例、脳梗塞の 1 例であった。頭部外傷例は、全例 20 分から 50 日間の意識障害を伴っていた。各症例における臨床症状の特徴は、全例ともに内下方視で眼球偏位の程度が顕著で複視の距離が最大であった。

\*1 川崎医療福祉大学 医療技術学部 感覚矯正学科 \*2 川崎医科大学 眼科学教室  
(連絡先) 難波哲子 〒701-0193 倉敷市松島288 川崎医療福祉大学

治療前は第1眼位で麻痺性上斜視，外方回旋斜視，外斜位または外斜視で輻湊不全，融像力の減弱を伴い，階段の昇降，歩行障害など自覚的平衡障害を有していた．全例において健側方向への頭位異常を伴い，Bielschowsky 頭部傾斜試験は陽性であった．矯正視力は全例1.0以上であった．受傷から治療開始までの期間は，1.5カ月から11カ月（平均5.3カ月）を経過していた．視能矯正の内訳は，訓練療法のみが4例，訓練と斜視手術の併用例が4例，訓練，斜視手術およびボツリヌス毒素療法を併用した例が2例であった．

視能矯正の適応は，発症原因の急性期治療の終了時点で，眼球運動障害の自然治癒傾向がない症例であり，治療前の視機能を入力，統合，出力系検査に分けて分析した後，視能訓練より開始した．視能訓練は，衝動性眼球運動訓練，融像訓練として大型弱視鏡を用いた融像安定化訓練，融像分離結合訓練，融像幅増強訓練，融像側方移動訓練，Bagolini 線条（Striated Glass：以下 SG）眼鏡を用いた輻湊訓練および融像訓練を実施した．訓練方法は，まず第1眼位における融像能力の安定化をはかり，ついで麻痺筋の作用方向の融像幅，融像域の増強，拡大をはかった．1日の訓練時間は，10～15分間を5～6回施行した．視能訓練の効果が少なく，上斜視の改善が見られない2症例のうち，1例に3回（計3.0単位），他の1例に9回（計4.5単位）過動を示した下斜筋にボツリヌス毒素を注射して上斜視の減少をはかった．

斜視手術の適応は，視能訓練後も上斜視が残存し，日常生活が不自由であった症例およびボツリヌス毒素療法後，上斜視が再発した症例であった．斜視手術は局所麻酔下で眼位，両眼視機能の回復の状況を見ながら計測手術を行った．手術は麻痺眼の上斜筋の縫縮術，下斜筋の後転術および外斜視に対して内直筋の切除短縮術を施行した．

治療効果の判定は，日本弱視斜視学会の治療判定基準を参考に融像状態を基準として判定した．すなわち，治癒度Ⅰは9方向眼位にて自覚症状がない斜位で，立体視は60秒未満を有し，融像域は30°以上であった．治癒度Ⅱは第1眼位で眼精疲労など自覚症状の強い斜位があり，立体視は60秒以上を有し，融像域は30°未満であった（表1）．

正常対照は10名，年齢は21歳から23歳（平均21.8歳），男性1例，女性9例であった．矯正視力は両眼とも1.0以上，正常な両眼視機能を有し，眼位は正位または斜位で，自覚的身体平衡障害がない大学生のボランティアであった．

## 2. 使用機器

使用機器は，重心計として米国で開発された身体平衡機能測定装置 Balance Master MPS-1102（NeuroCom International Inc. 製造，日本光電富岡株式会社輸入）を用いた．装置は表示画面，入力部，処理装置，記録装置，電源部，起立台より構成されている（図1）．

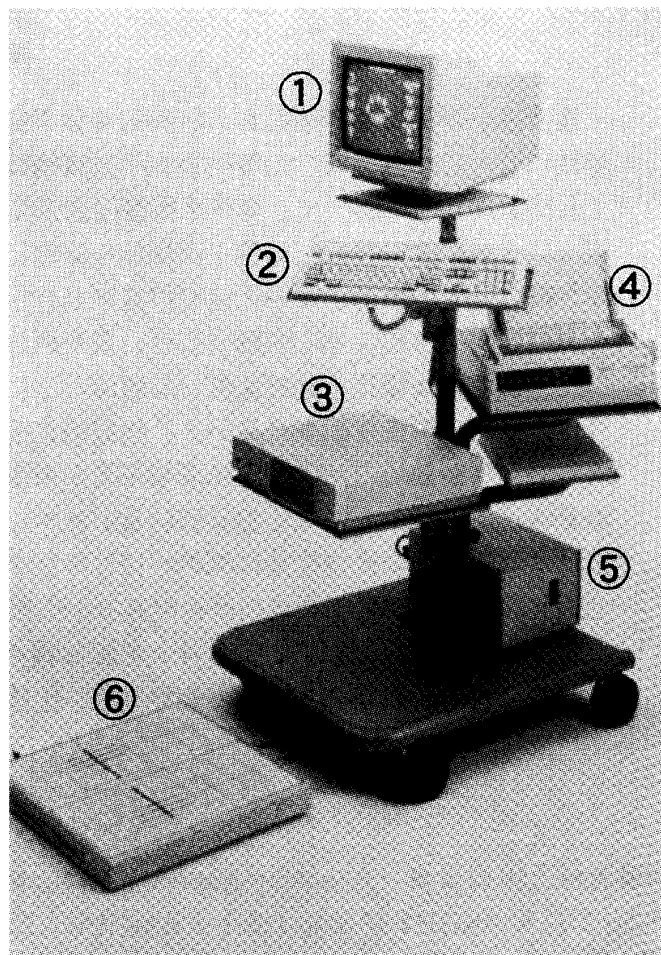


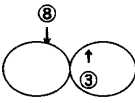
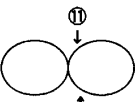
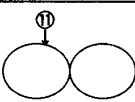
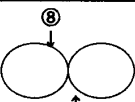
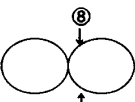
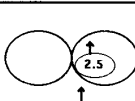
図1 身体平衡機能測定装置 Balance Master MPS-1102の外観

- |        |       |        |
|--------|-------|--------|
| ① 表示画面 | ② 入力部 | ③ 処理装置 |
| ④ 記録装置 | ⑤ 電源部 | ⑥ 起立台  |

## 3. 分析内容

身体平衡機能は，静的および動的平衡機能の測定を行った．静的平衡機能の測定は，両眼で固視目標がない画面の中央を固視する開瞼（eyes open），閉瞼（eyes closed）および画面の中央の固視目標に被検者の重心位置を一致させる（center target）3通りの条件で重心位置偏位量について検討した（図2A）．動的平衡機能の測定は，被検者の追従する先導視標が時計回りに移動するように設定され，被検者はその視標に従って中心から8方向に存在する周辺視標に重心移動を行った（図2B）．移動距離とは，中心から周辺視標までの距離であり，中心から周辺視標に直線で移動した時を100%として軌跡の長さを求めた．また，重心位置偏位量とは，周辺視

表1 後天性上斜筋麻痺10症例の概要

症例 番号	年齢 (歳) 性別	偏 位 (Δ)						輻湊近点(cm)		治 療	治療 判定	発症 原因	意識 障害	治療 開始	麻痺眼
		視 能 矯 正 前			視 能 矯 正 後			視能矯正 前	視能矯正 後						
		XT	HT	EXT	XT	HT	EXT								
1	21 男	(25) 14	L/R10 L/R12	R6° L6°	(25) (14)	L/R(8) L/R8	L6°	12	6	視能訓練	Ⅱ	交通	1-2時間	3ヵ月	B L>R
2	22 女	10 6	R/L(4) R/L6	R3°	8 2	R/L2 R/L2	0°	30	8	 視能訓練	I	交通	50日間	11ヵ月	R
3	23 男	3 2	L/R(4) L/R6	R3° L8°	0 0	L/R2 L/R2	R2° L5°	6	4	 視能訓練, BXT注射	Ⅱ	交通	7日間	2ヵ月	L
4	44 男	4 2	R/L(6) R/L(5)	R2° L2°	0 0	0 0	R0° L0°	20	7	 視能訓練	I	交通	20分間	5ヵ月	R
5	52 男	4 0	R/L(8) R/L10	R3°	0 0	R/L2 R/L2	R2°	20	5	視能訓練	I	右肋骨洞炎	なし	1.5ヵ月	R
6	55 女	4 4	R/L(8) R/L12	R4°	2 2	R/L2 R/L2	R0°	25	6	 視能訓練, BXT注射	I	脳梗塞	なし	4ヵ月	R
7	57 女	3	R/L(3) R/L6	R2°	4	R/L(4) R/L(3)	R2°	30	12	視能訓練	Ⅱ	交通	1.5時間	5ヵ月	R
8	58 男	(6) (4)	L/R(7) L/R7	R9° L9°	4 2	L/R2 L/R2	R2° L2°	25	12	 視能訓練	Ⅱ	労働	2時間	9ヵ月	B L>R
9	60 女	10 6	L/R(2) L/R16	R5° L11°	2 0	0 0	R3° L2°	12	7	 視能訓練	Ⅱ	交通	2-3時間	10ヵ月	L
10	62 女	0 0	R/L(4) R/L8	R3°	5	R/L(5) R/L4	R3°	25	8	視能訓練	Ⅱ	交通	5時間	2ヵ月	R

XTは外斜視, ( )は外斜位-斜視,  $\frac{\quad}{\quad}$ は外斜位

HTは上斜視, ( )は上斜位-斜視,  $\frac{\quad}{\quad}$ は上斜位, R / Lは右眼上斜視, L / Rは左眼上斜視

EXTは外方回旋斜視, Rは右眼, Lは左眼,

偏位数値の上段は近見, 下段は遠見斜視角を示す。

治療の欄の↑矢印は増強術, ↓矢印は減弱術, ○内の数字は手術量 (mm), BTXはボツリヌス毒素を示す。

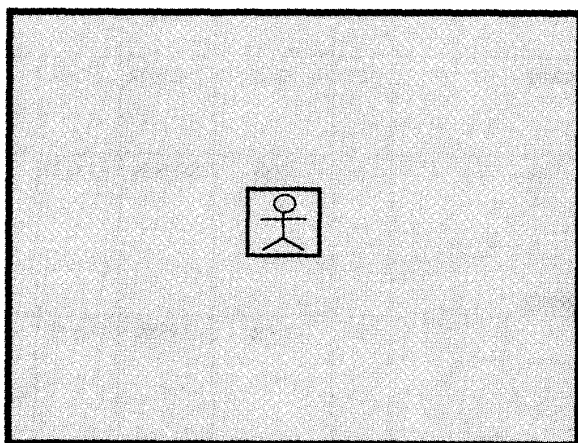
麻痺眼のBは両眼, L>Rは麻痺の程度が右眼よりも左眼の方が強いことを示す。

治療判定のIは治癒, IIはほぼ治癒を示す。

標からの重心位置の偏位量をそれぞれ全8方向の平均値を算出し, 重心移動の難易度である安定の限界を75%に設定して測定した。検査距離は1mとし, 被検者は身長で定められた足幅で起立台の横のラインに被検者の外踵を合わせて起立台の上に立ち, 視線と同じ高さの表示画面上を固視した。ASOPでは

視能矯正前・後で静的および動的な身体平衡機能検査を比較した。正常対照では再現性を確認するため静的および動的平衡機能検査を2回行った。視機能は眼位, 回旋偏位, 診断的むき眼位, 輻湊近点の検査を行い, 融像および融像域をBagolini SG眼鏡を装着して測定した。統計学的検定はt検定を用いた。

## A. 固視目標



## B. 8方向重心移動

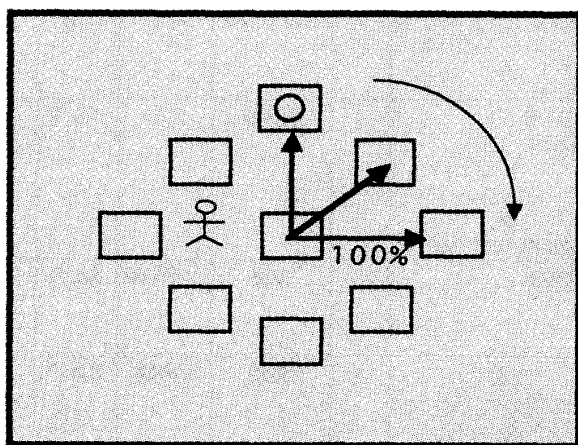


図2 Balance Masterにおける静的および動的平衡機能検査の表示画面

- A 中央に固視目標がある場合の表示画面  
中央の視標は被検者の重心位置を示す。
- B ○は先導視標、□は中央および周辺視標、  
人の印は被検者の重心位置、  
矢印は中央から8方向の周辺視標に重心移動  
することを示す。

## 結 果

### 1. ASOP 代表例

視能矯正によって視機能と身体平衡機能が改善した ASOP 代表例を示す。

症 例：I.N. 57歳 女性

主 訴：複視，身体平衡機能障害

現病歴：1996年4月9日バイクで走行中，乗用車に接触し転倒する．前頭部打撲，裂傷，鎖骨骨折，意識障害があり，山口県内の某病院に搬送され，3ヵ月間入院する．同年4月20日複視が出現し，右眼 ASOP と診断される．同年5月24日川崎医科大学附属病院眼科へ紹介受診する．1996年9月9日から同年10月30日まで入院加療を行う．

既往歴，家族歴：特記すべきことなし  
問題リスト：

- # 1 右眼遠視，左眼遠視性乱視
- # 2 両眼老視
- # 3 右眼上斜視
- # 4 右眼外方回旋斜視
- # 5 右眼後天性上斜筋麻痺
- # 6 輻湊不全
- # 7 頭位異常

入院時所見：遠見視力は右眼1.5 ( $1.5 \times +0.75D$ )，左眼1.5 ( $1.5 \times +1.25D \text{ cyl} - 0.75D \text{ Ax} 50^\circ$ )，近見視力は右眼0.2 ( $1.5 \times +3.75D$ )，左眼0.3 ( $1.5 \times +4.25D \text{ cyl} - 0.75D \text{ Ax} 50^\circ$ )であった．中間透光体および眼底に異常はなかった．本例の静的および動的な身体平衡機能の結果を視能矯正前・後で比較して図3に示した．視能矯正前の静的平衡機能は，開瞼時，閉瞼時ともに重心が不安定であり，中央より右前方に偏位していたが，視能矯正後は重心がほぼ中央に改善した．固視目標がある場合は視能矯正前・後ともに重心はほぼ中央であった．動的平衡機能の重心移動の軌跡を視能矯正前・後で比較すると，視能矯正前は移動距離が長く，後方の周辺視標への重心移動が不可能であり，重心位置偏位量も増大していた．しかし，視能矯正後は移動距離が短縮し，重心位置偏位量が減少した．視能矯正前の眼位は，近見  $3^\circ$  外斜位  $3^\circ$  右眼上斜位－斜視，遠見  $6^\circ$  右眼上斜視，右眼  $2^\circ$  外方回旋斜視，輻湊近点30cm，診断的むき眼位検査において右眼上斜筋と下直筋の運動および両眼内直筋の運動を認めた．SG 融像域は正面約  $8^\circ$  および左方と上方に約  $15^\circ$  から  $40^\circ$  の不安定な融像域があったが，下方視においては複視が増大し，階段の昇降は自覚的に不自由感を訴えた．本例は入院で視能訓練を38日間行った．視能訓練は輻湊訓練，衝動性眼球運動訓練，大型弱視鏡による融像幅増強訓練，融像側方移動訓練などを施行した．視能訓練後，眼位は近見  $4^\circ$  外斜位  $3^\circ$  右眼上斜位－斜視，遠見  $3^\circ$  右眼上斜位－斜視に改善し，右眼外方回旋斜視は消失して，輻湊近点は12cmに改善した．診断的むき眼位検査において右眼上斜筋，下直筋および内直筋の運動は軽減し，左眼内直筋の運動は消失した．SG 融像域は正面を中心に水平で  $20^\circ \sim 40^\circ$ ，下方においても  $40^\circ$  に拡大し，階段の昇降が楽になるなど日常生活における自覚的な不自由が改善した（図3）。

### 2. 静的平衡機能の重心位置偏位量

ASOP10例の視能矯正前・後と正常人10名の静的平衡機能の結果を開瞼時，閉瞼時および固視目標がある場合の重心位置偏位量について，視能矯正前・

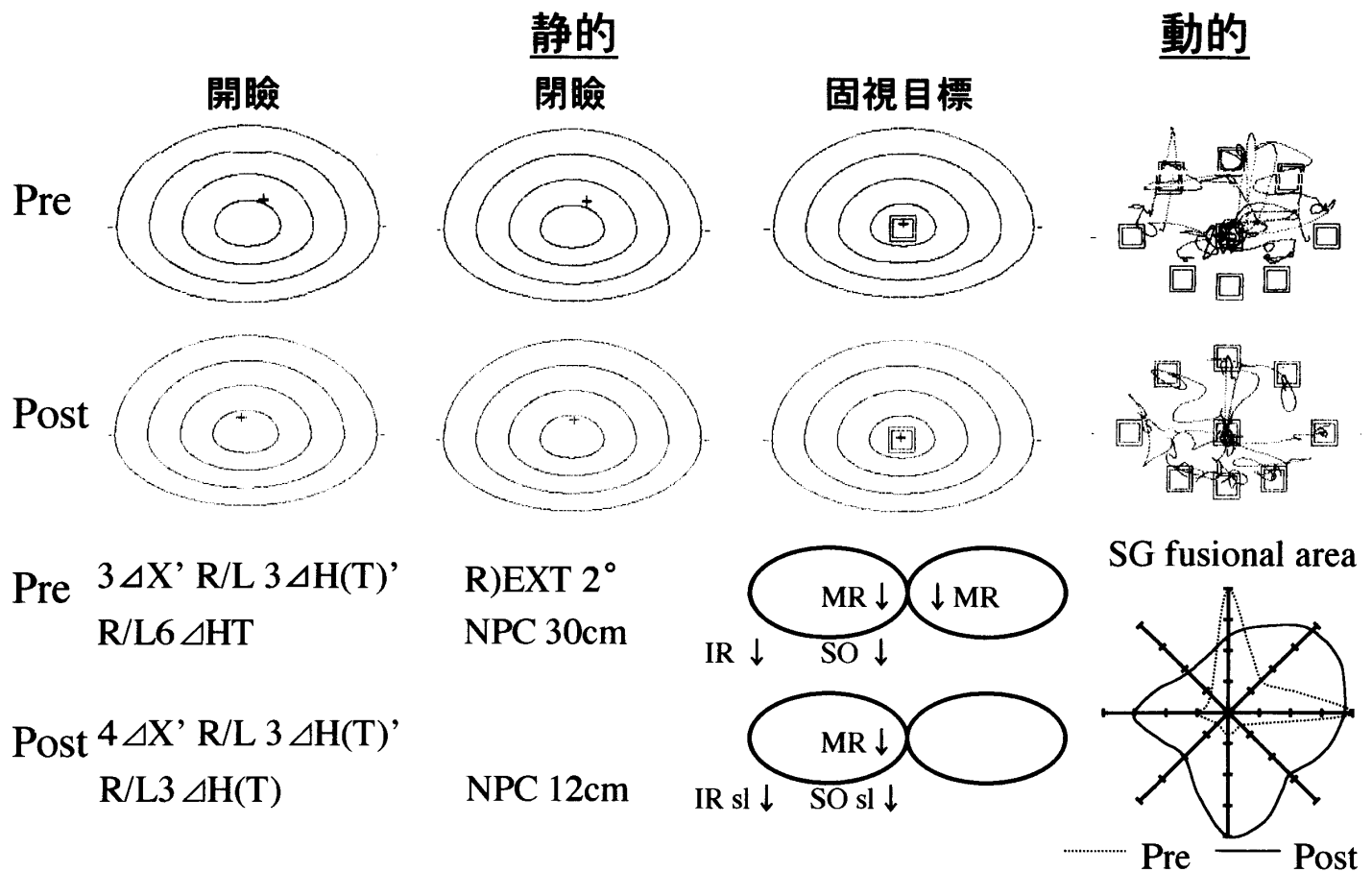


図3 後天性上斜筋麻痺代表例の静的、動的な身体平衡機能および視機能

Preは視能矯正前、Postは視能矯正後、静的平衡機能の重心位置は十字、動的平衡機能の重心移動は軌跡で示す。静的平衡機能の重心位置を視能矯正前・後で比較すると、開眼、閉眼時ともに視能矯正前は中央より右前方に偏位していたが、視能矯正後はほぼ中央に改善した。動的平衡機能は視能矯正後に移動距離が短縮し、重心位置偏位量の減少が認められた。視機能は、視能矯正後に上斜視の偏位が軽減し、右眼外方回旋斜視が消失した。また、眼球運動と輻湊近点が改善し、融像域の拡大が認められた。SG fusional areaは1目盛り10°を示す。

後に分け、正常人と比較した。重心位置偏位量は開眼時、閉眼時ともに視能矯正後は視能矯正前に比較して改善しており、0.05%の精度で統計学的有意差が認められた(図4A, B)。視能矯正後の重心位置偏位量は正常人と近似値を示した。しかし、表示画面の中央に固視目標がある場合は、視能矯正前・後および正常人ともに重心位置偏位量は少なく安定していた(図4C)。

### 3. 動的平衡機能について

#### ① 移動距離

ASOPにおける移動距離は、視能矯正前にはばらつきが認められたが、視能矯正後の値では統計学的有意差を認めなかった。また、視能矯正後の移動距離は正常人と近似値を示した(図5A)。

#### ② 重心位置偏位量

ASOPにおける重心位置偏位量は、視能矯正前・後で比較すると視能矯正後にわずかな減少が認められたが、視能矯正前・後および正常人と比較して、いずれも安定しており有意差は認められなかった(図5B)。

## 考 按

後天性上斜筋麻痺(ASOP)における静的および動的な身体平衡機能の分析を行い、視能矯正前・後で重心位置偏位量、移動距離について比較検討を行った。

身体平衡機能測定装置 Balance Masterは臨床に役立つ重心動揺計として米国で開発された<sup>12)</sup>。本装置の利点として、同条件で測定が可能であり、平衡機能の診断および訓練に利用でき、静的および動的平衡機能の測定が可能である。また低年齢者から高齢者まで幅広く測定が可能であり、被検者への負担が少ない点があげられる<sup>13-15)</sup>。したがって本装置は、治療効果の客観的判定が必要な後天性眼球運動障害の身体平衡機能の測定に適していると考えられる。

ASOPの身体平衡機能を測定した結果、静的平衡機能の開眼時と閉眼時において視能矯正前に重心位置偏位量の増大が認められた。これは固視目標がない開眼時に重心位置の調整を行わないことから、閉眼時と同様に重心位置の動揺が大きいことが考えられる。また、閉眼時は固視目標もなく意識的に重心

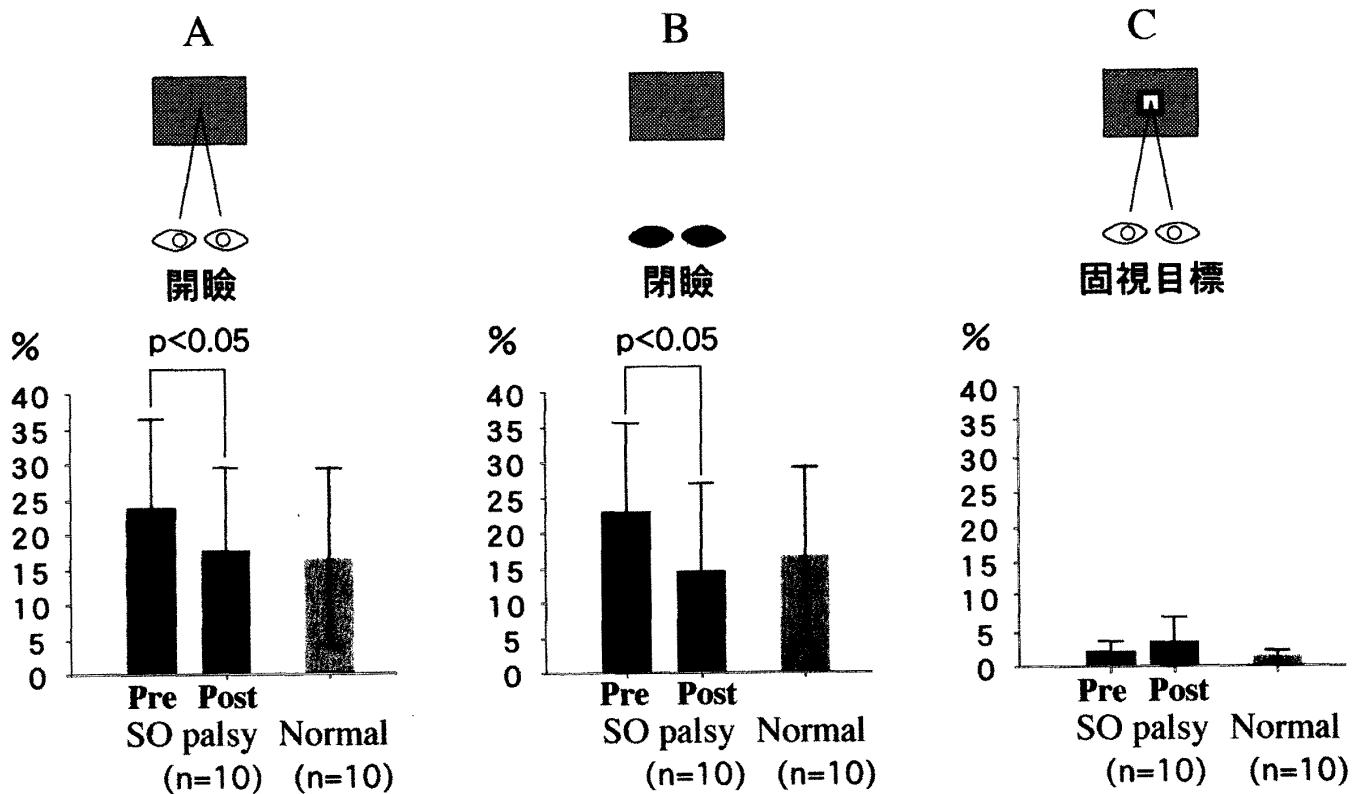


図4 開眼時、閉眼時および固視目標がある場合の静的平衡機能の重心位置偏位量

SO palsy は上斜筋麻痺 (10例), Pre は視能矯正前, Post は視能矯正後, Normal は正常人 (10名) を示す. 各値は平均値±標準偏差を示す. 後天性上斜筋麻痺例では開眼時 (A), 閉眼時 (B) とともに視能矯正後は視能矯正前に比較して有意に改善を示した ( $p < 0.05$ ). 固視目標がある場合 (C) は, 視能矯正前・後で有意差は認められなかった.

位置の調整を行わないため, 重心位置は一定ではなく, 固体内の変動も大きいのである<sup>16)</sup>. これに対して, 表示画面に固視目標がある場合は, 固視目標を注視して能動的に重心位置を固視目標に一致させるため, 重心位置偏位量も少なくなったと考えられた. また, 静的平衡機能の固視目標がある場合, 重心位置偏位量が減少したのは, 外眼筋自己受容器投射系が体性感覚情報の一つとして視覚系になんらかの影響を与えていると考えられる<sup>17)</sup>.

外眼筋麻痺がおこると, 外眼筋自己受容器の異常がおこり, その結果, 外眼筋自己受容器と前庭迷路間の協応の破綻, 外眼筋自己受容器と頸部深部受容器の協応の破綻が起こり, 身体平衡機能の障害が生じる<sup>6)</sup>. また牛尾らは, 外眼筋深部受容器は身体平衡維持に重要な役割を果たしており, 外眼筋深部受容器の活動性を変化させると身体平衡機能に変動が見られることを明らかにしている<sup>5,6)</sup>. 外眼筋麻痺による複視などが後天的に出現すると, 融像障害による眼科的めまいを生じ, 身体平衡機能に影響をおよぼすと言われている<sup>18)</sup>. したがって, 外眼筋自己受容器が機能的にも眼位, 眼球運動に関与していることが示唆される.

静的平衡機能において, 開眼時および閉眼時の視能矯正後に重心位置の改善が認められたのは, 視機能が改善したためと考えられる. ASOP は下方視に

おける複視を自覚症状とし, 社会生活や日常生活に支障をきたすと訴えることが多い. これらのことから, 視機能と身体平衡機能に関連性があり, 身体平衡を維持するためには, 正面視融像と融像域の広さが必要であると推察される. 今回の分析では, ASOP に対する視能矯正による融像の安定化と融像域の改善が身体平衡機能の改善に影響することを明らかにすることができた. 佐々木ら<sup>19)</sup> は, 両側前庭機能障害例における体平衡機能回復過程を静的および動的平衡機能検査によって客観的に評価しているが, 後天性眼球運動障害においても平衡機能検査により自覚的症状を客観的に評価できることの意義は大きいと考える.

後天性眼球運動障害の中でも ASOP は上斜筋単独の運動障害であり, 動眼神経麻痺, 眼窩吹き抜け骨折, 甲状腺眼症などは複数筋の伸展障害あるいは麻痺がおこる. 障害される外眼筋の数, 程度によって身体平衡機能に影響するか今後検討を行う予定である. また, 村山ら<sup>20)</sup> は, 今回著者らと同様の Balance Master MPS-1102を用いて, 年齢が身体平衡機能に大きく影響することを報告している. すなわち, 加齢により平衡機能が低下するが, それは, 体性感覚系・前庭系・視覚系の入力減少, それらの感覚系からの情報処理の遅延, さらに姿勢の安定性にかかわる中枢統合処理の低下などが原因として

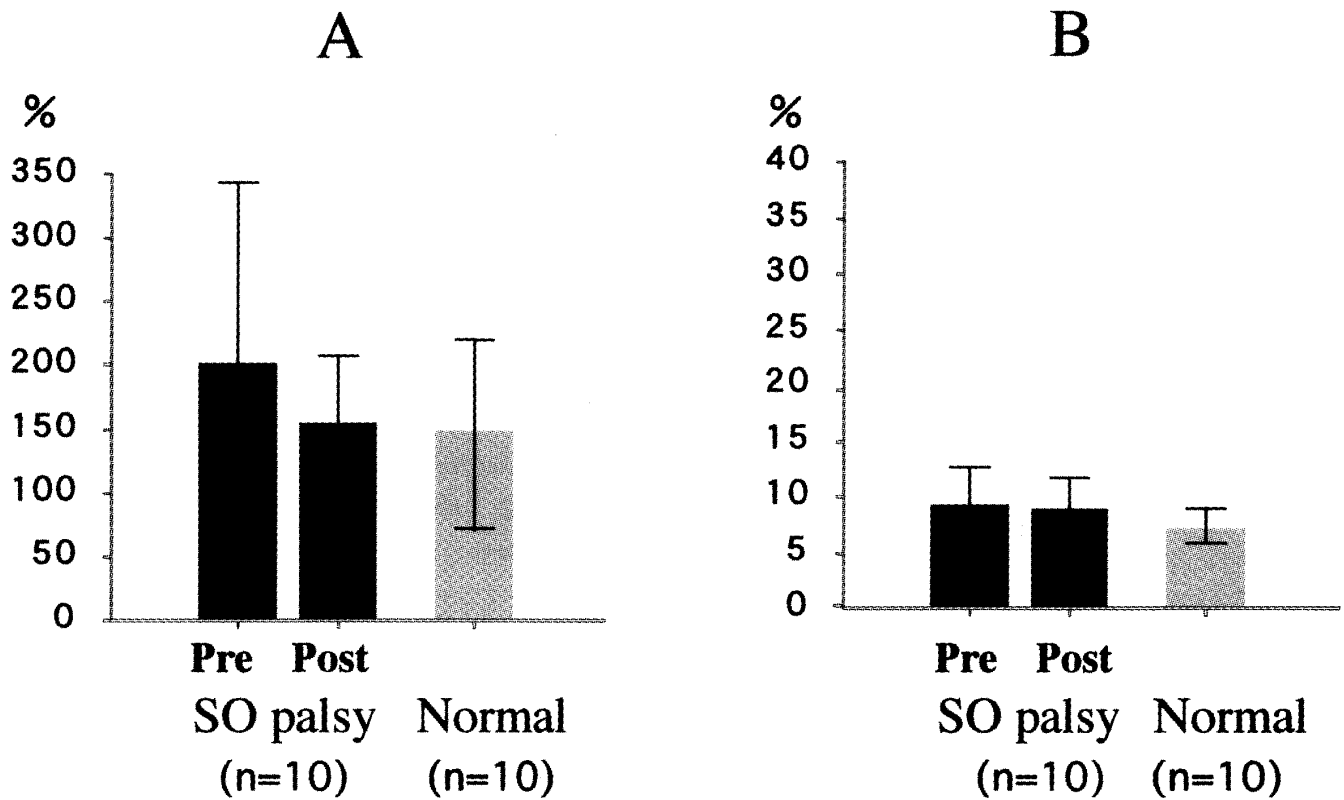


図5 動的平衡機能

Aは移動距離、Bは重心位置偏位量を示す。SO palsyは上斜筋麻痺、Preは視能矯正前、Postは視能矯正後、Normalは正常人、各値は平均値±標準偏差を示す。

移動距離は視能矯正前は不安定であったが、視能矯正後は安定し改善が認められた。

重心位置偏位量は視能矯正前後ともに有意差は認められなかった。

考えられ、感覚統合システムの低下によるものと推察されている。したがって、今後、年齢別における身体平衡機能の検討も必要であると考え。

## 結 論

後天性上斜筋麻痺の視能矯正前後における静的および動的な身体平衡機能を測定した。視能矯正後に身体平衡機能が改善したのは、後天性上斜筋麻痺の視

機能、融像域ならびに自覚的症狀が改善して、外眼筋自己受容器の活動性の変化に影響したのではないかと考えられる。したがって、身体平衡機能検査は、ASOPによる機能障害を定量的に表わすことが可能な客観的検査として有用である。

稿を終えるにあたり、ご校閲を賜りました川崎医科大学眼科学教室田淵昭雄教授に深謝いたします。

## 文 献

- 1) 丸尾敏夫 (1983) 滑車神経麻痺. 筒井 純編. 図説臨床眼科講座5. 神経眼科, メジカルビュー社, 東京, pp160-161.
- 2) Crone AR (1973) Characteristics of oculomotor palsy. *Diplopia*. Excerpta Medica, Amsterdam, pp209-211.
- 3) 渡辺 勲 (1972) めまいの臨床. 新臨床医学文庫163, 金原出版, 東京, pp1-10.
- 4) 小口芳久 (1995) G. 眼科疾患とめまい. 神崎仁編. めまいの医学, 初版, 南山堂, 東京, pp153-157.
- 5) 牛尾信也, 北村溥之, 檜 學, Baron JB (1977) 身体平衡機能維持における外眼筋深部受容器の役割. 耳鼻臨床, **70** (11), 1525-1538.
- 6) 牛尾信也, 福島英行, 土師知行, 高谷徳哉, 北村溥之, 東辻英郎, 林 正彦, 玉城 進, 檜 學, 中西和仁, 岸本 誠, Baron JB (1981) 眼筋深部受容器の身体平衡維持における役割; 特に視運動刺激に対する眼球及び体平衡反射の変化を指標とする分析. 耳鼻臨床, **74**(増1), 604-617.
- 7) 深井小久子, 難波哲子, 早川友恵, 筒井 純 (1985) 外傷性上斜筋麻痺の視能矯正. 日本眼科紀要, **36**(12), 2162-2165.
- 8) 張田陽子, 深井小久子, 新井紀子, 岡真由美, 難波哲子, 木村 久 (1998) 後天性眼球運動障害の視能訓練 3. 適応と予後について—後天性上斜筋麻痺例—. 日本視能訓練士協会誌, **26**, 235-241.
- 9) 岡真由美, 深井小久子, 新井紀子, 木村 久 (1998) 後天性眼球運動障害の視能訓練 4. 融像域と日常生活上の不自由度による視能訓練評価. 日本視能訓練士協会誌, **26**, 243-248.



- 10) 深井小久子 (1998) 後天性眼球運動障害の視能訓練. 日本視能訓練士協会誌, **26**, 49-61.
- 11) 新井紀子, 深井小久子, 木村 久 (2000) 後天性眼球運動障害の視能訓練 5. 上斜筋麻痺の発症原因による治癒過程. 日本視能訓練士協会誌, **28**, 205-210.
- 12) NeuroCom International, Inc. (1993) Balance Master operations manual. Clackamas: NeuroCom International, Inc.
- 13) Liston RA and Brouwer BJ (1996) Reliability and Validity of Measure Obtained From Stroke Patients Using the Balance Master. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, **77**, 425-430.
- 14) Hamman R, Mekjavic I and Diskinson J (1995) Effect of Age and Training Schedules on Balance Improvement Exercises Using Visual Biofeedback. *The Journal of Otolaryngology*, **24**, 221-229.
- 15) Hamman RG, Mekjavic I, Mallinson AI and Longridge NS (1992) Training Effect During Repeated Sessions of Balance Training Using Visual Feedback. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, **73**, 738-744.
- 16) 菊川正人, 宮下義和, 田口喜一郎 (1987) 重心動揺検査における視標の意義. *Equilibrium Research*, **46**(3), 279-282.
- 17) 小笠原孝祐 (1987) 自己受容器投射系. 筒井純編. 眼科 Mook No.35 神経眼科最近の進歩, 金原出版, 東京, pp11-20.
- 18) 筒井 純 (1989) 眼疾患とめまい, 平衡失調. 檜 學, 渡辺 勲編. 5-C めまい・平衡失調 [3] 臨床耳鼻咽喉科・頭頸部外科全書, 金原出版, 東京, pp122-129.
- 19) 佐々木修, 田口喜一郎 (1993) 両側前庭機能障害における体平衡機能回復過程 (静的および動的平衡機能検査による評価) - 身体動揺の研究・第39報 - *Equilibrium Research*, **52**(4), 513-523.
- 20) 村山真弓, 中西 薫, 浅野和江, 伊保清子, 藤野明人, 徳増厚二 (1997) Balance Master による体平衡の加齢変化の検討. *Equilibrium Research*, **56**(2), 133.

(平成12年12月12日受理)



# The Evaluation of Static and Dynamic Balance Function in Acquired Superior Oblique Muscle Palsy

Tetsuko NAMBA, Sakuko FUKAI and Hisashi KIMURA

(Accepted Dec. 12, 2000)

Key words : BALANCE FUNCTION, ACQUIRED SUPERIOR OBLIQUE MUSCLE PALSY,  
PROPRIOCEPTION, STATIC, DYNAMIC

## Abstract

We made analysis of static and dynamic balance function before and after orthoptic treatment in cases of acquired superior oblique muscle palsy, and we discussed whether this examination was significant as a quantitative evaluation.

We examined ten patients with acquired superior oblique muscle palsy in the Orthoptic Clinic, Ophthalmology, Kawasaki Medical School Hospital. A static and dynamic balance function was measured by using the balance master (BM) before and after orthoptic treatment. As for a static balance function, the amount of patient posture deviation was quantitatively measured in each of the three conditions; with both eyes open, with both eyes closed and with visual feedback. As for dynamic balance function, path sway and patient posture were examined at various gravity shifts toward the 8 targets positioned in an ellipse, the perimeter of which corresponded to 75% of the individual's limits of stability. The ocular function was measured with reference to ocular position, cyclodeviation, muscle balance and fusional area.

As for the static tests, the amount of patient posture deviation decreased significantly ( $p < 0.05$ ) after the treatment as compared to that assessed before the treatment with eyes open and eyes closed. As for the dynamic test, no significant change was observed in any of these variables before and after treatment. We consider that the improvement of visual function influenced a change in the activities of the proprioception.

The BM is likely to be useful as an objective and quantitative examination to evaluate the change in the proprioceptive activities before and after the orthoptic treatment.

Correspondence to : Tetsuko NAMBA

Department of Sensory Sciences, Faculty of Medical Professions  
Kawasaki University of Medical Welfare  
Kurashiki, 701-0193, Japan  
(Kawasaki Medical Welfare Journal Vol.10, No.2, 2000 319-327)